

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 4.402—9

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ  
НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ И НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ЗАВОДОВ

ВЫПУСК 4

# МОЛНИЕЗАЩИТА И ЗАЩИТА ОТ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АППАРАТОВ И ТРУБОПРОВОДОВ

ДЕТАЛИ И УЗЛЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

РАЗРАБОТАНЫ  
ИНСТИТУТОМ ГРОЗГПРОНЕФТЕХИМ  
В/О „НЕФТЕХИМ“ МИННЕФТЕХИМПРОМА  
СССР

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА *М. С. Г. ХАКАЕВ*  
ГЛАВНГЕНЕР ПРОЕКТА *В. С. ВОЛОБУЕВ*

УТВЕРЖДЕНЫ  
И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ  
С 1.05. 1978 г. В/О „НЕФТЕХИМ“  
МИННЕФТЕХИМПРОМА СССР  
ПРИКАЗОМ № 8 ОТ 21.02. 1978 г.

г. ГРОЗНЫЙ 1978 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

	№ лист.	№ стр.
Содержание	А-Б	2-3
Положительная записка	В-Г	4-7
Защита общих ядов заземления аппара- тов, сосудов, трубопроводов и ве- духоводов.	1	8
Таблица № I. Места присоединения за- земляющих об'ектов к заземлителю (монтажу заземления) и установка нульирущих перемычек	2-3	9-10
Заземление горизонтальных неизолиро- ванных аппаратов.	4	11
Заземление горизонтальных изолиро- ванных аппаратов и их кожухов тепло- изоляции.	5	12
Заземление горизонтальных изолиро- ванных сосудов и аппаратов по ГОСТ26- 02-1519-76 и их кожухов теплоизоля- ции.	6	13
Заземление горизонтальных изолирован- ных сосудов и аппаратов по ГОСТ26-02- 1496-76 и их кожухов теплоизоляции.	7	14
Заземление вертикальных неизолирован- ных аппаратов.	8	15
Заземление вертикальных изолирован- ных аппаратов и их кожухов тепло- изоляции.	9	16
Заземление вертикальных изолирован- ных аппаратов, монтируемых на над- весных опорах.	10	17

	№ лист.	№ стр.
Заземление изолированных трубопрово- дов и монтаж нульирующих перемычек на неподвижных опорах.	Н	18
Заземление неизолированных трубопро- водов и монтаж нульирующих перемычек на подвижных опорах.	12	19
Заземление изолированных трубопрово- дов, кожухов теплоизоляции и монтаж нульирующих перемычек на подвижных опорах.	13	20
Заземление неизолированных трубопро- водов и монтаж нульирующих перемычек при укладке "труба на трубе" на подвижных опорах.	14	21
Заземление изолированных трубопрово- дов, кожухов теплоизоляции и монтаж нульирующих перемычек при укладке "труба на трубе" на подвижных опорах.	15	22
Заземление изолированных трубопрово- дов, кожухов теплоизоляции и монтаж нульирующих перемычек при укладке "труба на трубе" на неподвижных опе- рах.	16	23
Заземление неизолированных трубопро- водов и монтаж нульирующих перемычек при вязкой прокладке на подвижных опорах.	17	24

4. 402-9 Вып. 4			
Изм. лист	№ докум.	подпись	дата
Галкин. И.	Волобуев	Галкин. И.	1988
Ильин. А.	Сидорин	Ильин. А.	1988
Ст. тех.	Гурьев	Ст. тех.	1988
Техник	Чурик	Техник	1988
Содержание.			
Лист	Лист	Лист	Лист
Р	А	З	
ПРОМПРОТЕХНИКА			
г. Грозный			

к лист к стр

Заземление изолированных трубопроводов кожухов теплоизоляции и монтаж муфтированных перемычек при низкой прокладке на подвешенных опорах. - - - 18 - - - 25

Заземление изолированных трубопроводов кожухов теплоизоляции и монтаж муфтированных перемычек при низкой прокладке на неподвижных опорах - - - 19 - - - 26

Заземление трубопроводов с хмидо-агентом и монтаж муфтированных перемычек на неподвижных опорах. - - - 20 - - - 27

Заземление трубопроводов с хмидо-агентом и монтаж муфтированных перемычек на подвешенных опорах - - - 21 - - - 28

Заземление незаизолированных трубопроводов на подвесных опорах - - - 22 - - - 29

Монтаж токопроводящих перемычек на узлах сопряжения (муфтах вставках) вентиляторов с воздуховодами - - - 23 - - - 30

Заземление воздуховодов - - - 24 - - - 31

Таблица 2 Типовые конструкции заземлителей и значения их сопротивлений току промышленной частоты. - - - 25 26 - - - 32-33

4402-9 вып 4			
из лист	из докум	впис	стр
С.И.И.И.И.	Моловух	Влад	128
Нач. отд.	Сидорина	Ант	129
Ст. тех.	Гуляев	Ант	130
Година	Чума	Ант	131
Содержание			
ПРОМТЕХПРОЕКТИН			
Г. Грозный			

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

### I. Содержание и назначение.

Альбом содержит рабочие чертежи деталей и узлов заземляющих технологических аппаратов, трубопроводов, металлических кожухов теплоизоляции и воздухопроводов.

Он предназначен для выбора, применения при проектировании и выполнения на монтаже технических решений по заземлению аппаратов, трубопроводов, воздухопроводов и металлических кожухов теплоизоляции при выполнении мероприятий по молниезащите и защите от статического электричества на предприятиях нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.

### 2. Исходные данные.

Исходными данными при разработке послужили:

- 2.1. Инструкции по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений СН 305-77.
- 2.2. Правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. (Введены в действие с 1 мая 1973 года).
- 2.3. Инструкция по устройству сетей заземления и зануления в электроустановках СН 102-76.
- 2.4. ГОСТ 14911-82. Опоры подвесные.
- 2.5. ГОСТ 16127-70. Подвески.
- 2.6. МН 4008-62 + МН 4021-62. Опоры стальные трубопроводов.
- 2.7. Отраслевая норма ОСТ 26-02-1496-76. Сосуды и аппараты чистоты для воздуха, газов и жидких сред.

2.8. Типовой проект 4.407-31. "Заземление электроустановок" Ефр А24А.

2.9. Типовой проект "Молниезащита зданий и сооружений промышленных предприятий" (Рекомендуемые технические решения и конструкции устройств молниезащиты).

### 3. Общие положения.

3.1. Мероприятия по молниезащите должны осуществляться во взрыво- и пожароопасных помещениях, в зонах наружных установок и на сооружениях, отнесенных к классам В-I, В-Ia, В-Iб, В-Iг, В-II, В-IIa, II-I, II-II и II-III по классификации "Правила устройства электроустановок" (ПУЭ гл.УП-3, УП-4).

3.2. Мероприятия по защите от статического электричества должны осуществляться на тех объектах, указанных в п.3.1, за исключением отнесенных к классу II-III.

3.3. Присоединение технологических аппаратов, трубопроводов и металлических кожухов теплоизоляции к заземлителям, а также установка металлических перемычек между трубопроводами или металлическими кожухами теплоизоляции в местах их взаимного соприкосновения при осуществлении мероприятий по молниезащите должно быть выполнено в соответствии с "Инструкцией по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений" СН 305-77.

При этом следует:

3.3.1. Присоединение к заземлителям аппаратов и сосудов, отнесенных к наружным установкам классов В-Iг и II-III, для защиты от прямых ударов молнии выполнять в соответствии с требованиями п.п. 2.14; 2.16; 2.20; 2.31; 2.30 СН 305-77;

				4.402-9 выт. 4		
Исполн.	№ докум.	подпись	дата	Пояснительная записка	Листов	Листов
Г.И.И.И.	Волобуев	И.И.И.	15.04		Р	Б
Нач.отд.	Скворцова	И.И.И.	13.9			4
Ст. инж.	Гурьев	И.И.И.	14.9		ПРОЕКТИРОВНЕФТИМ г. Грозный	
Техник	Чумаков	И.И.И.	13.9			

3.3.2. Присоединение к заземлителям всего оборудования и аппаратов, находящихся в зданиях, сооружениях и установках, для защиты от электростатической индукции выполнять в соответствии с требованиями п.п. 2.7; 2.22 СН 305-77;

3.3.3. Установку металлических перемычек между трубопроводами и другими протяженными металлическими предметами для защиты от электромагнитной индукции выполнять в соответствии с п.п. 2.8; 2.23 СН 305-77.

3.3.4. Присоединение к заземлителям подземных коммуникаций для защиты от заноса высоких потенциалов выполнять в соответствии с п.п. 2.9; 2.24; СН 305-77.

3.3.5. Присоединение к заземлителям внешних наземных металлических коммуникаций для защиты от заноса высоких потенциалов выполнять в соответствии с п.п. 2.10; 2.25; 2.33 СН 305-77.

3.4. Присоединение к контуру заземления аппаратов, шкафов, агрегатов, трубопроводов, вентиляционных коробов, металлических кожухов теплоизолирующих аппаратов и трубопроводов при осуществлении мероприятий по защите от статического электричества должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы П-2 "Правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности".

При этом следует руководствоваться п.п. П-2-1 и П-2-2 данных "Правил".

Для защиты от статического электричества, кроме объектов, перечисленных в п.3.4 пояснительной записки, должны заземляться корпуса воздушных компрессоров, холодильников, амгомаслоотделителей, а также корпуса насосов, перекачивающих легко воспламеняющиеся жидкости, и корпуса компрессоров, сжимающих горючие газы, независимо от того, что электропитатели, находящиеся на одной раме с этими насосами и компрессорами, заземлены.

Поскольку заземление не является единственным мероприятием при выполнении защиты от статического электричества, в технологической части проекта должны предусматриваться все возможные меры, обеспечивающие снижение интенсивности возникновения зарядов статического электричества (нейтрализация зарядов, уменьшение удельного объема и поверхностного сопротивления перерабатываемых материалов, предотвращение опасных разрядов с жидкостями и т.п.).

#### 4. Соединение и присоединение заземляющих проводников.

Все соединения заземлителей между собой и с токоотводами (заземляющими проводниками) производится сваркой. Длина сварочного шва должна быть не менее двойной ширины свариваемых полос и не менее шести диаметров свариваемых круглых проводников.

При этом должна обеспечиваться непрерывность электрической цепи во всей ее длине.

				4.402-9 Вып. 4		
ИЗДАТЕЛЬСТВО	№ докум.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ				
ГЛАВ. ИНЖ. ВАСИЛЬЕВ	1-10	15.12				
НАЧ. ОТД. СПЕЦИАЛ.	1-10	15.12				
С.У.И.И.С.	Гурьев	15.12				
С.У.И.И.С.	Чумаков	15.12				
			Пояснительная записка		ПРОЕКТИРОВАТЕЛЬСКИЙ институт	

Присоединение заземляющих проводников к заземляемым конструкциям, аппаратам, трубопроводам должно быть выполнено сваркой.

Заземление оборудования, подвергнутого частому демонтажу или установленного на подвижных опорах (теплообменники, аппараты, вентиляторы, трубопроводы и т.п.), должно выполняться при помощи гибких проводников; при этом присоединение данных проводников к заземляемым объектам осуществляется надежным болтовым соединением.

При наличии сотрясений или вибрации должны быть приняты меры против ослабления контактов.

Присоединение металлических кожухов теплоизоляции аппаратов и трубопроводов к заземляющим проводникам (токопроводам) осуществляется с помощью разъемных соединений.

При этом места разъемных соединений должны быть окрашены или лакированы.

Каждый заземляемый элемент (аппарат, трубопровод, кожух теплоизоляции и т.п.) должен быть присоединен к заземлению или к заземляющей магистрали при помощи отдельного отвода.

Последовательное включение в заземляющий проводник нескольких заземляемых элементов запрещается.

Присоединение заземляющих проводников к крепящим болтам оборудования не допускается.

## 6. Выполнение монтажных работ по устройству молниезащиты и защите от статического электричества.

6.1. Приварку к аппаратам и трубопроводам узлов заземления и выполнение работ по заземлению кожухов теплоизоляции и установка муфтированных перемычек между трубопроводами (или кожухами теплоизоляции) должны осуществлять организации, монтирующие технологическое оборудование, аппараты, трубопроводы и производящие работы по теплоизоляции.

6.2. Устройство токопроводящих муфтированных перемычек между фланцами воздухопроводов и трубопроводов (в системах с возможным образованием электричества), присоединение заземляющих проводников к воздухопроводам и трубопроводам производится организациями, монтирующими воздухопроводы и трубопроводы.

6.3. Монтаж заземителей, остей заземления и ответвлений от них (заземляющих проводников) до места присоединения к элементам молниезащиты и защиты от статического электричества осуществляется электромонтажными организациями.

Нельзя осуществлять и присоединение заземляющих проводников к узлам заземления или к местам, предназначенным для присоединения заземления.

				4.402-9 Вып. 4		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Галкин	И	Волобуев	Рыжов	15.11		
Исх. №		Спецификация	Рыжов	18.11		
Ст. №		Гурьев	Рыжов	18.11		
Година		Чумаков	Рыжов	18.11		
Пояснительная записка					Лист	Лист
					Р	А
					ПРОМПИРОНЕФТЕХИМ	
					г. Грозный	

## 6. Порядок пользования.

При выполнении рабочих чертежей заземления на планах трасс трубопроводов и на планах объекта в расположении оборудования и аппаратуры указываются места заземления аппаратов, сосудов, трубопроводов, кожухов теплоизоляции, а также места установки муфтирующих перемычек.

При этом дается ссылка на отдельные листы альбома, характеризующие способы устройства тех или иных узлов заземления, согласно которым должно выполняться заземление. Места присоединения заземляемых объектов к заземлителям и установки муфтирующих перемычек приведены в таблице № I (см. лист № 9-10).

Рекомендуется заземление трубопроводов, кожухов теплоизоляции и монтаж муфтирующих перемычек производить на железных опорах.

Типовые конструкции заземлителей и значения их сопротивления току промышленной частоты приведены в таблице № 2 (см. лист № 32-33).

В связи с приказом № 270 от 1.12.1977г. МНС СССР "О порядке выполнения отдельных видов работ в соответствии с инструкцией организаций Министерства", при проектировании устройств молниезащиты и защиты от статического электричества материалы, необходимые для выполнения узлов заземления технологических аппаратов, трубопроводов, металлических кожухов теплоизоляции и воздухопроводов, а также и объем работ, которые предусматриваются при этом, следует учитывать в соответствующей по специализации части проекта. Поэтому в конкретных проектах при ссылке на соответствующие чертежи данного альбома, они учитываются в следующих частях проекта:

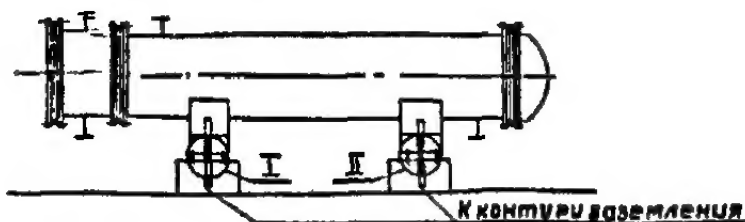
Часть проекта	№ листов альбома соответствующей части
Электротехническая	4.402-9 вып. 4 листы I, 25, 26
Механическая	4.402-9 вып. 4 листы 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Монтажная	4.402-9 вып. 4 листы II, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22
Технологическая	4.402-9 вып. 4 листы 5, 6, 7, 9, 10, II, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22
Санитарно-техническая	4.402-9 вып. 4 листы 23, 24

Примечание: В технологической части проекта учитываются только объем работ, выполняемые при подключении кожухов теплоизоляции аппаратов и трубопроводов к узлам заземления и муфтирующим перемычкам.

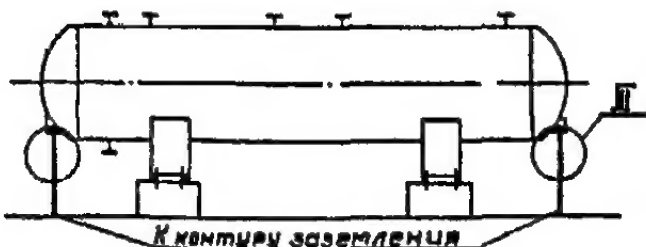
4.402-9 вып. 4			
Исполнит	№ докум.	подпись	дата
Л. Г. И. И. И.	Венесуев	15.12.78	
Над. тех.	Спиркин	15.12.78	
Ст. тех.	Гурьев	15.12.78	
Техник	Чумаков	15.12.78	
Пояснительная записка			
Лист	Лист	Лист	Лист
Р	Е	И	И
ПРОЕКТНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ г. Троицкий			



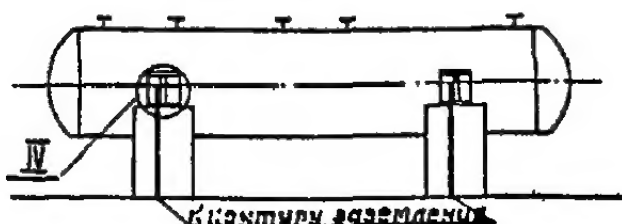
### Заземление горизонтальных аппаратов



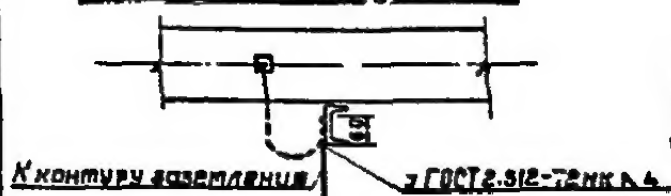
### Заземление горизонтальных аппаратов и сосудов по ГОСТ 26-02-1519-76



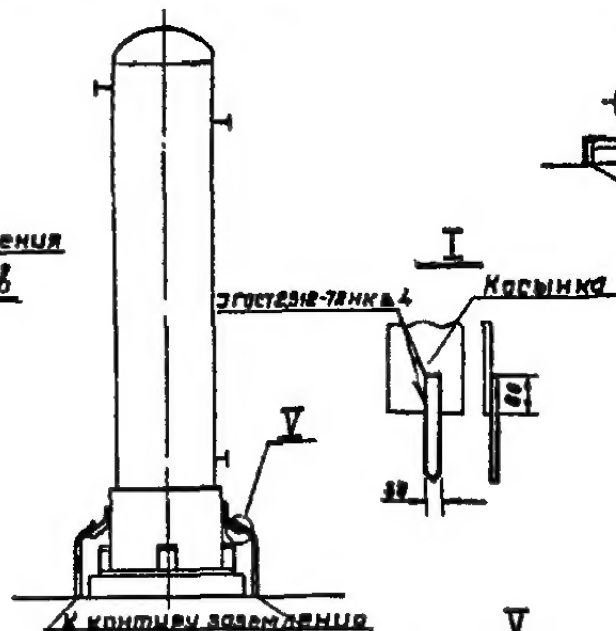
### Заземление горизонтальных аппаратов и сосудов по ГОСТ 26-02-1496-76



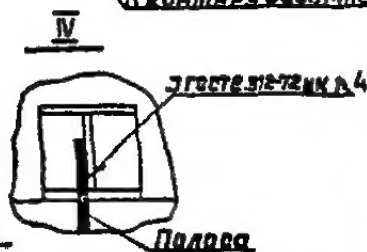
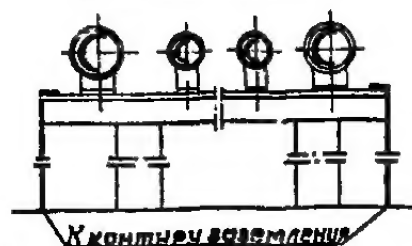
### Заземление воздухопроводов



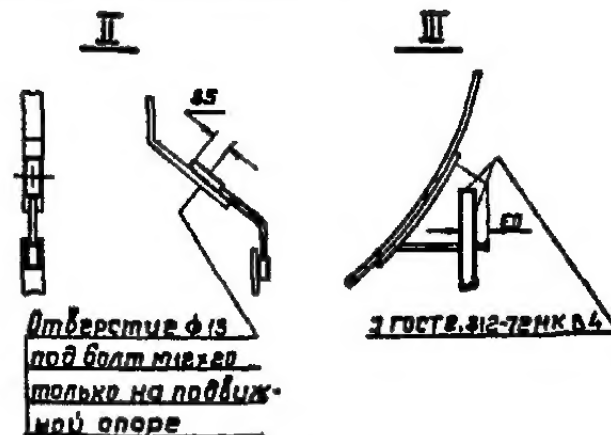
### Заземление вертикальных аппаратов и сосудов



### Заземление трубопроводов на эстакадах



### Заземление трубопроводов при низкой прокладке



### Примечание:

Заземление аппаратов воздушного охлаждения производить с помощью гибкого проводка, подключаемого к коллектору вентилятора (по аналогии с узлом II).

4.402-9 вып. 4

ИЗДАЕТ	№ докум	подпись	дата	Заказы общих видов заземления аппаратов, сосудов, трубопроводов и воздухопроводов	Итер	Лист	Листа
Гл инжн	Волобуев	Волобуев	1991		Р	1	1
Нач отд	Сидоршин	Сидоршин	1991		ГРОИПРОНЕФТЕХИМ		
Ст инж	Ершов	Ершов	1991		г. Грозный		
Техник	Чумаков	Чумаков	1991				



Таблица № I. Места присоединения заземляемых объектов к заземлителю (контуру заземления) и установки контурных перемычек.

№ п/п	Виды заземляемого оборудования и трубопроводов, место их расположения	Присоединение к заземлителю (к контуру заземления)	Установка контурных перемычек	Установка перемычек, создающих непрерывную цепь в местах соприкосновения и разъемов	Примечания
1	2	3	4	5	6
1.	Аппараты	Не менее, чем в двух точках	не требуется	требуется	
2.	Металлические кожухи теплоизоляции аппаратов	То же	не требуется	не требуется	Места заземления кожуха теплоизоляции должны быть соединены с местами заземления аппарата
3.	Внешние кабели трубопроводов всех видов прокладки	<p>На входе в заземляемое здание и сооружение, также на ближайших двух опорах от здания (молниезащита I категории);</p> <p>На входе в заземляемое здание или сооружение, также на ближайшей к сооружению опоре (молниезащита II и III категории).</p> <p>Но не менее, чем в двух точках в пределах цеха (отделения, установки) для защиты от статического электричества.</p>	<p>Через каждые 20 м в местах взаимного сближения трубопроводов на расстоянии 100 мм и менее.</p> <p>Через каждые 25-30 м в местах взаимного сближения трубопроводов на расстоянии 100 мм и менее.</p>	<p>При не обеспечении контакта с величиной переходного сопротивления 0,03 Ом и менее на один контакт.</p> <p>Не требуется.</p>	

Кол. лист	№ докум.	подпись	дата
Гл. инж. к.у.	Волобуев	<i>Волобуев</i>	15.12.88
Нач. цеха	Сидоркин	<i>Сидоркин</i>	12.9
Ст. тех.	Гурьев	<i>Гурьев</i>	11.12
Техник	Чумаков	<i>Чумаков</i>	12.12

4.402-9 Rev.4

Таблица №1

Лист	Лист	Листов
1	2	3

ПРОТИПРОНЕФТЕХИМ  
г. Грозный

I

2

1

3

1

4

1

5

1

6

4. Металлические кожухи теплоизоляции газопроводов всех видов прокладки

То же, что и в п.3, также через каждые 40-50 м в пределах цеха (установки) с помощью стальных проводников или путем присоединения непосредственно к газопроводным трубопроводам для защиты от статического электричества.

То же, что и в п.3

На всем протяжении кожуха, где в местах соприкосновения обечай не обеспечиваются непрерывная электрическая цепь и требуемая величина переходного сопротивления контактов.

Места заземления кожухов теплоизоляции и установки муфтированных перемычек между ними должны быть совмещены с аналогичными местами на трубопроводах.

5. Подземные трубопроводы, в том числе проложенные в каналах, туннелях и котлах.

На месте в плане для сооружения.

Не требуется

Не требуется

6. Агрегаты (насосы, компрессоры)

В местах, предназначенных для заземления

Не требуется

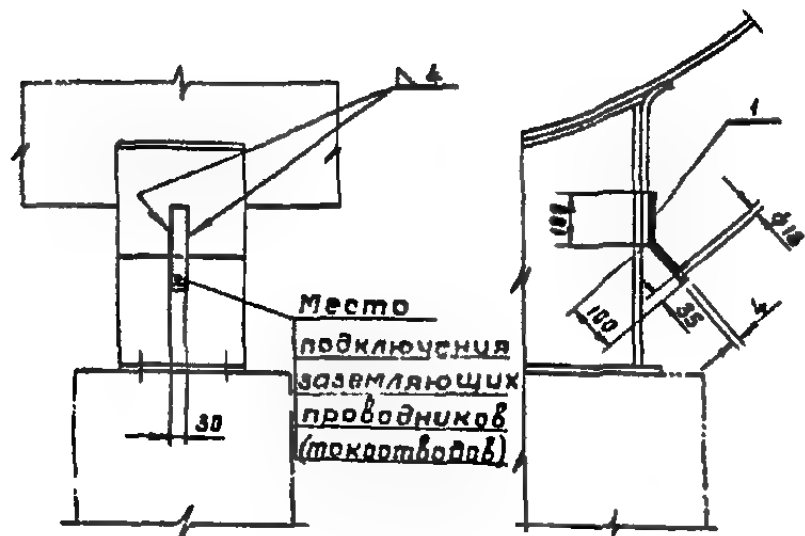
Не требуется

Исполн.	№ докум.	подпись	дата
Г.И.И.И.	Волобуев	В.И.И.	15.08
И.И.И.И.	Сидорин	И.И.И.	12.9
С.И.И.И.	Гурьев	С.И.И.	12.11
Т.И.И.И.	Чумаков	Т.И.И.	12.12

4.402-9 Взм. 4

Таблица №1

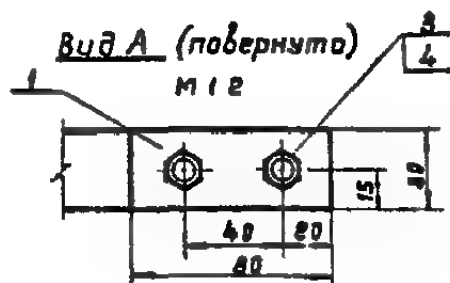
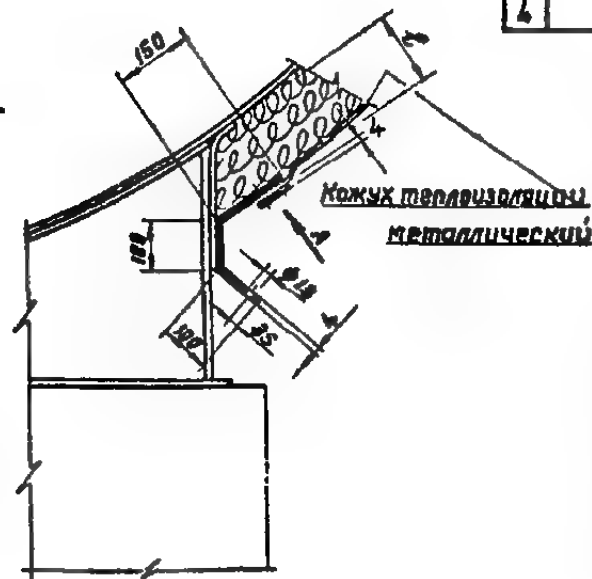
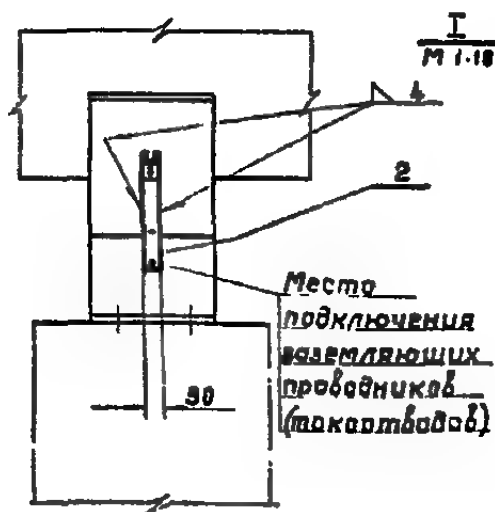
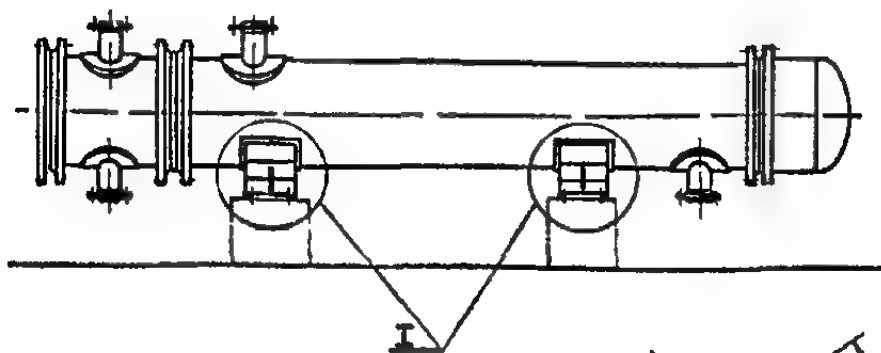
Лист	Лист	Лист
1	3	2
ПРОТИПРОВОДТЕХИМ г. Грозный		



Примечания:

1. Полосы заземления приварить к подвижной и неподвижной опорам аппарата.
2. Соединение узла заземления подвижной опоры аппарата с сетью заземления производить гибкой перемычкой из стального троса.
3. Общая масса узлов заземления 0,4 кг.

			4.402-9 вып 4		
УЗМ Лист	№ бакум	подпись	Заземление горизонтальных неиз- лированных аппаратов		
Пинж	Волобуев	Волобуев			
Нач. отд.	Судоршин	Судоршин			
Ст. инж.	Ершов	Ершов			
Техник	Чумаков	Чумаков			
			Лист	Лист	Лист
			Р	4	1
			ГРОИПРОЕКТДЕХИМ г. Грозный		



Поз	Обозначение	Наименование	Мат	Масса шт	Наименова- ние и марка материала	Приме- чания
<b>Детали</b>						
1		Накладка	8	0 08	Ст 3 пс 2	
2		Полосы заземления	8	0 30	Ст 3 пс 2	
<b>Стандартные изделия</b>						
3		Болт М10х20 ГОСТ 7798-70	4	0 016	Ст 3 пс 2	
4		Гайка М10 ГОСТ 5915-70	4	0 003	Ст 3 пс 2	

#### Примечания:

1. Полосы заземления приварить к подвижной и неподвижной опорам аппарата
2. Верхний конец полосы заземления при производстве теплоизоляционных работ отогнуть на величину  $2^{\circ}$  равную толщине теплоизоляции плюс 30 мм.
3. Поверхность контакта болт. поз 1-2 с кожухом теплоизоляции оцинковать.
4. При монтаже теплоизоляции по данному чертежу выполнить только подключение кожуха теплоизоляции.
5. Соединение узла заземления подвижной опоры аппарата с сетью заземления производить гибкой перемычкой из стального троса, общая масса узлов заземления 0,06 кг.

4.402-9 вып. 4

изм. лист	№ докум.	подпись	дата	Защелки горизонтальных изолированных аппаратов и их кожухов теплоизоляции		
Инж. В. Лобуев	2017	12.11	12.11	Лист	Лист	Лист
Нач. отд. Сидарши	2017	12.11	12.11	Р	5	1
Ст. инж. Ершов	2017	12.11	12.11	ГРОМПРОТЕХИМ		
Техник Чумаков	2017	12.11	12.11	Г. Г. Г. Г.		

таблица 1

Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса шт.	Наименование и марка материала	Примечание
<b>Детали</b>						
1		Накладка	2	0.08	Ст3 пс2	
2		Планка	2	2	Ст3 пс2	
<b>Стандартные изделия</b>						
3		Болт м10х20, ГОСТ-7798-70	4	0.016	Ст3 пс2	
4		Гайка м10 ГОСТ 5915-70	4	0.003	Ст3 пс2	

Примечания:

1. Планки (дет. поз 2) для заземления кожуха теплоизоляции приварить к косынкам для заземления сосуда, входящим в комплект поставки, перпендикулярно поверхности днищ.
2. Поверхность контакта дет. поз. 1-2 с кожухом теплоизоляции оцинковать.
3. При монтаже теплоизоляции по данному чертежу выполнить только подключение кожуха теплоизоляции.
4. Общую массу улоб заземления кожухов теплоизоляции см таблицу 2.

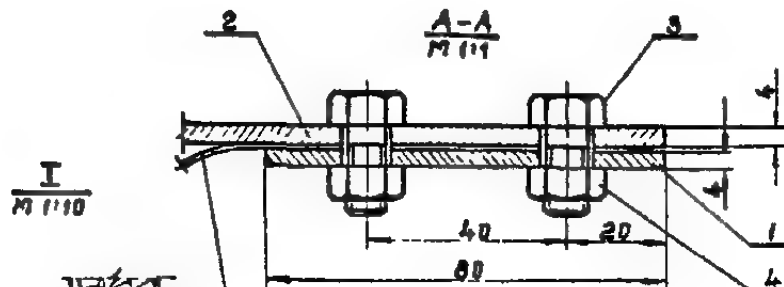
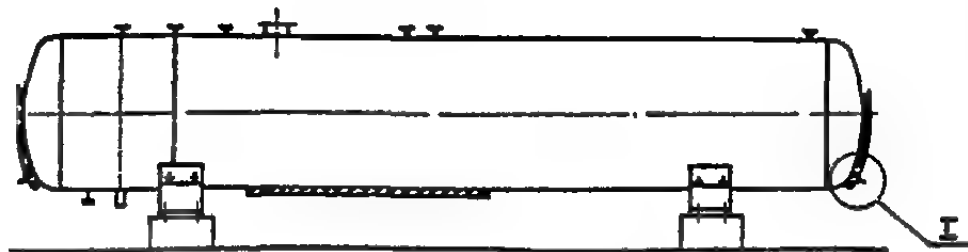
Таблица 2

Толщина теплоизоляции мм	r	Масса в кг	
		Дет. поз 2	Общая
до 40 мм	200	0.13	0.45
от 40 до 80 мм	250	0.24	0.50
от 80 до 150 мм	300	0.285	0.55
от 150 до 200 мм	350	0.33	0.60
от 200 до 260 мм	400	0.38	0.65

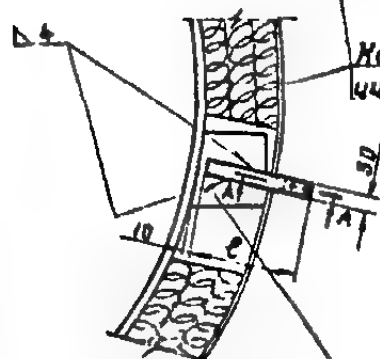
4.402-9 вып. 4

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Заземление горизонтальных изолированных сосудов и аппаратов по ГОСТ 28-02-1513-76 и их кожухов теплоизоляции.	Итого листов	Лист №
1	1	4.402-9	Валовичев	12.12		6	1
Нач. отд.	Видорский						
Ст. инж.	Ершов						
Техник	Чумаков						

ГРВНИПРОНЕФТЕХИМ  
г. Грозный

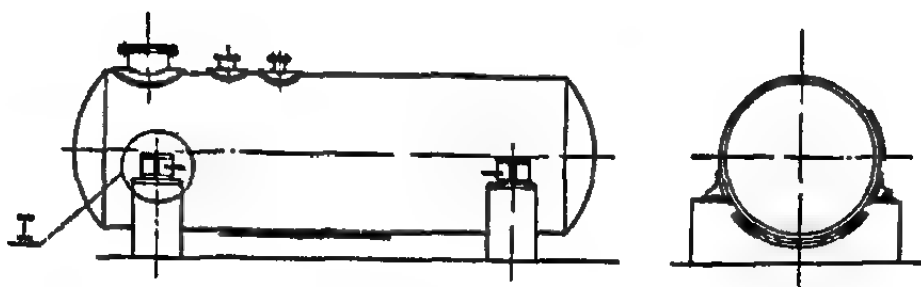


Кожух теплоизоляции металлический



Место подключения заземляющих проводников (токоведущих)

Шифр. Подпись. Дата



A-A

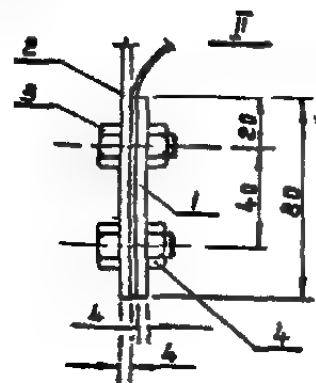
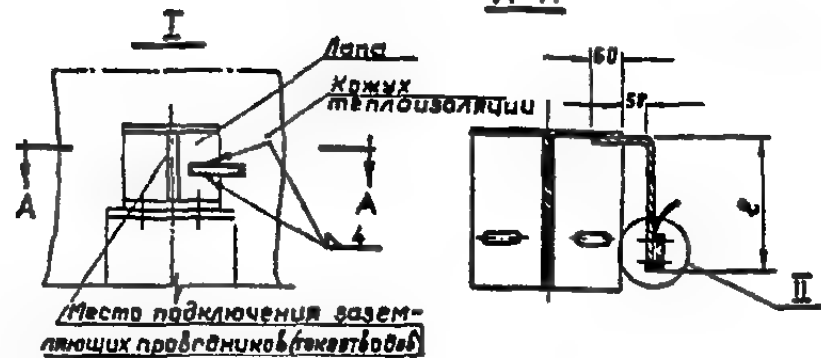


Таблица 2

Толщина теплоизоляции	Т	Масса в кг	
		Дет. таб. 2	Общая
от 40 до 80 мм	80	0.18	0.62
от 80 до 120 мм	120	0.22	0.70
от 120 до 150 мм	200	0.29	0.84
от 150 до 200 мм	250	0.34	0.94
от 200 до 260 мм	300	0.39	1.04

Таблица 1

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса шт.	Наименование и марка материала	Примечания
		<u>Детали</u>				
1		Накладка	2	0.23	Ст3 пс2	
2		Полоса заземления	2	0.20	Ст3 пс2	
		<u>Стандартные изделия</u>				
3		Болт М10х80 ГОСТ 7798-78	4	0.016	Ст3 пс2	
4		Гайка М10 ГОСТ-5915-70	4	0.007	Ст3 пс2	

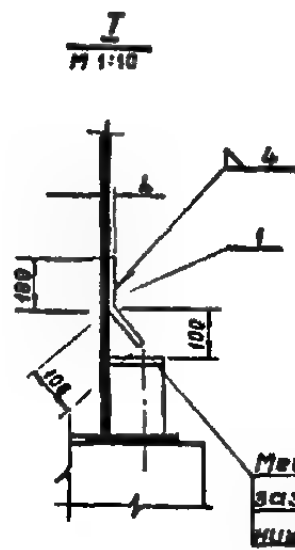
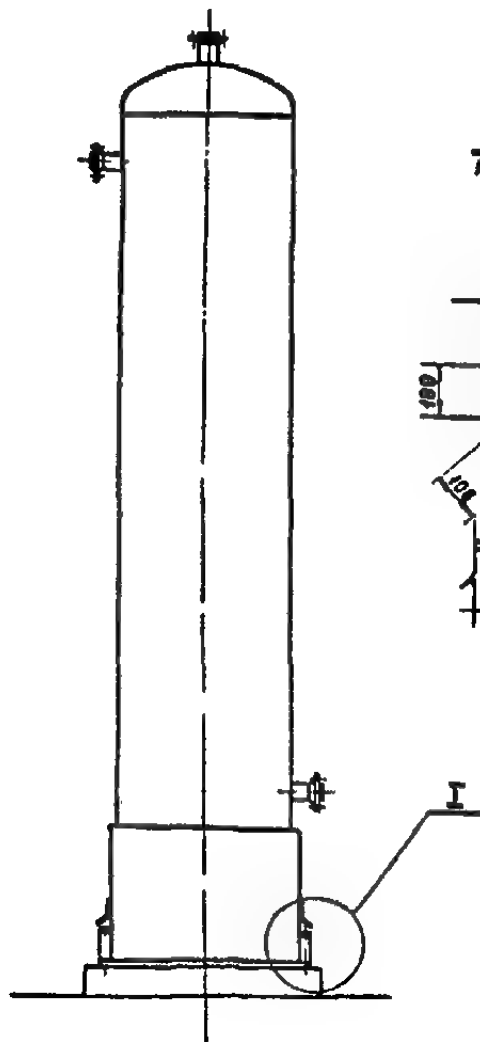
Примечания:

1. Полосы для заземления теплоизоляции приварить на двух лапах, расположенных на разных опорах.
2. Поверхность контакта вет. пав. 1-2 с кожухом теплоизоляции оцинковать.
3. При монтаже теплоизоляции по данному чертежу выполнить только подключение кожуха теплоизоляции.
4. Общую массу узлов заземления сосуда и кожуха теплоизоляции см. таблицу 2.

4.402-9 вып. 4

Изм. лист	Исполнитель	Подпись	Дата	Заземление горизонтальных изолированных сосудов и их кожухов теплоизоляции	Листов	Лист	Итого
Глинка	Волобуев	Сидоршин	11.8		6	7	1
Нач. отд.	Сидоршин	Сидоршин	12.9				
Ст. инж.	Ершов	Ершов	11.1				
Техник	Чумаков	Чумаков	01.11				

Литер. лист  
ГРЭСИПРОТЕХИМ  
г. Грозный



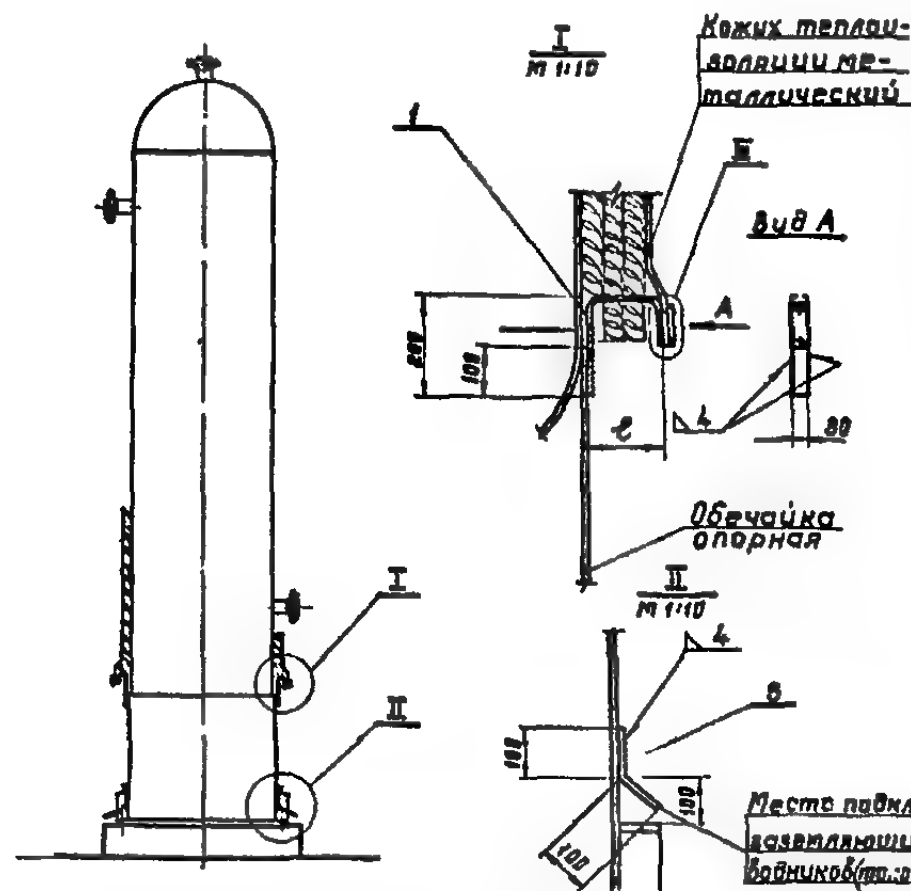
№	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса шт	Наименова- ние и марка материала	Приме- чания
		детали				
1		Полоса заземления 25x4	2	0.20	Ст3 пс2	

### Примечания:

1. Полосы заземления приварить к опорной обечайке аппарата с диаметрально противоположных сторон
2. Общая масса узлов заземления - 0.4 кг.

4.402-9 вып.4					
изм.	лист	№ докум.	подпись	дата	
П.И.И.	П.И.И.	П.И.И.	П.И.И.	П.И.И.	
Нач. отд.	Судовый	П.И.И.	П.И.И.	П.И.И.	
Ст. инж.	Ершов	П.И.И.	П.И.И.	П.И.И.	
Техник	Чумаков	П.И.И.	П.И.И.	П.И.И.	
Заземление вертикальных неизолированных аппаратов.					Материал
					Ст 3 пс 2





Кожух тепло-  
изоляции ме-  
таллический

Вид А

Обечайка  
опорная

Место подключения  
нагревательных про-  
водников (тр. электроб.)

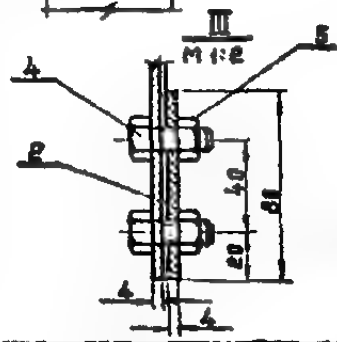
Таблица 2

Толщина теплоизоляции	ℓ	Масса в кг Дет поз 1	общая
до 40 мм	60	0 36	1 30
от 40 до 80 мм	120	0 39	1 44
от 80 до 150 мм	200	0 47	1 60
от 150 до 200 мм	250	0 52	1 70
от 200 до 260 мм	300	0 57	1 80

Таблица 1					
№	Обозначение	Наименование	Кол	масса (шт)	Наименование и марка материала
Детали					
1		Кронштейн	2	Табл.	Ст. 3 по 2
2		Накладка	2	0 08	Ст. 3 по 2
3		Полоса заземления	2	0 20	Ст. 3 по 2
Стандартные изделия					
4		Болт мм ГОСТ 7738-70*	4	0 016	Ст. 3 по 2
5		Гайка мм ГОСТ 5315-70*	4	0 03	Ст. 3 по 2

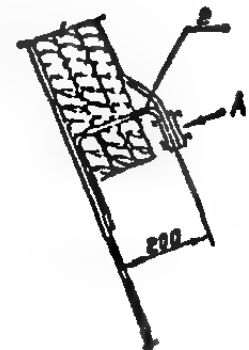
Примечания:

1. Полосы и кронштейны для заземления приварить к опорной обечайке аппарата в диаметрально противоположных сторонах.
2. Поверхность контакта дет. поз. 1-2 с кожухом теплоизоляции оцинковать.
3. При монтаже теплоизоляции по данному чертежу выполнить только подключение кожуха теплоизоляции.
4. Общую массу узлов заземления аппарата и кожуха теплоизоляции см. таблицу 2.

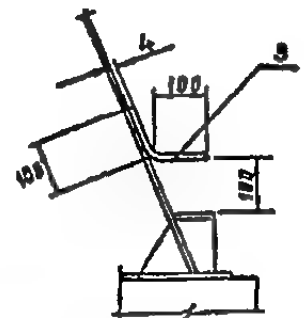


4.402-9 вып. 4					
изм. лист	№ докум	подпись	дата	Заземление вертикаль- ных изолированных аппа- ратов и их кожухов теплоизоляции.	
Гл. инж.пр.	Волобуев	Волобуев	1988	Исполн. лист	Исполн.
Нач. отд.	Сидоршин	Сидоршин	1988	Р	С
Ст. инж.	Ершов	Ершов	1988	Г	Г
Техник	Чумаков	Чумаков	1988	Г	Г

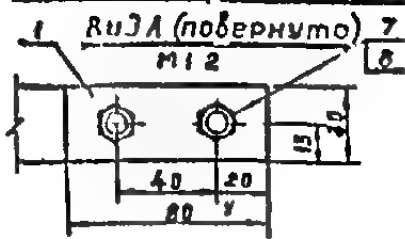
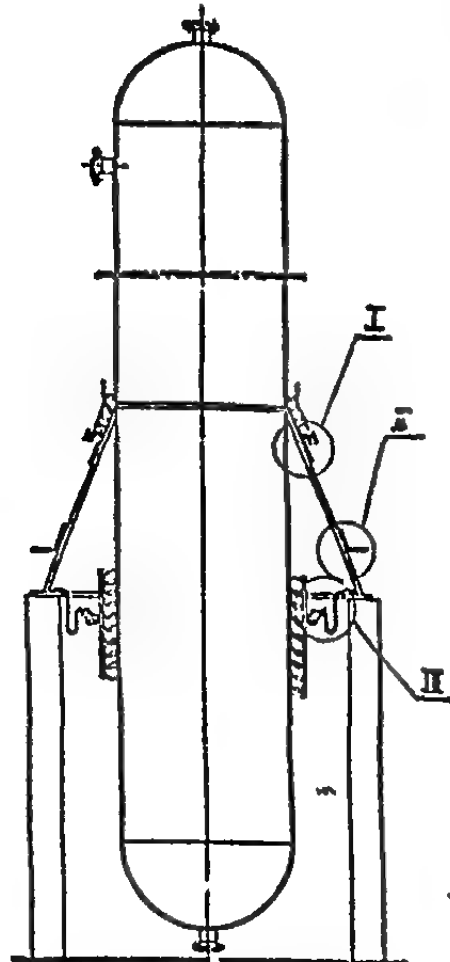
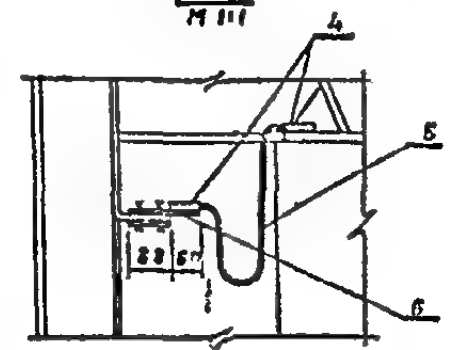
I  
М III



II  
М III



III  
М III



№	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса шт	Наименова- ние и марка материала	Приме- чания
		<u>Детали</u>				
1		Накладка	4	0.08	Ст 3 пс 2	
2		Кронштейн	2	0.17	Ст 3 пс 2	
3		Полоса заземления	2	0.22	Ст 3 пс 2	
4		Гильза	4	0.06	Ст 3 пс 2	
5		Канат 13 мм 4-1-10 мм ГОСТ 2688-80	2	0.12	Ст 3 пс 2	2-000 мм
6		Планка Станбортные узел	2	0.12	Ст 3 пс 2	2-140 мм
7		Болт М10 22 ГОСТ 7798-70	8	0.016	Ст 3 пс 2	
8		Гайка М10 ГОСТ 5915-70	8	0.009	Ст 3 пс 2	

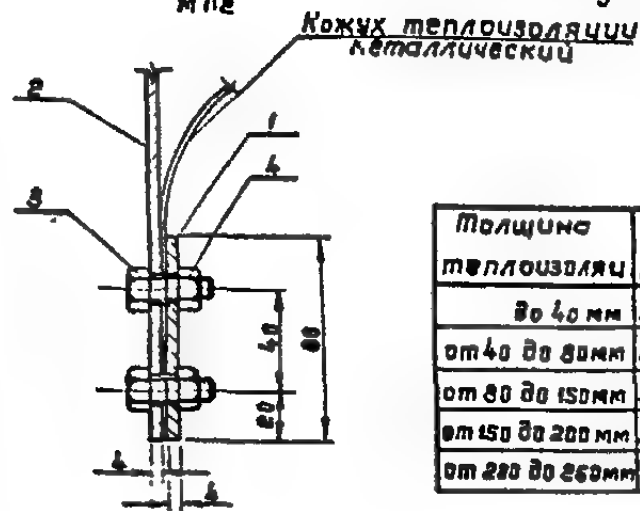
Примечания

- 1 Полосы и кронштейны для заземления приварить к мантии аппарата с диаметрально противоположных сторон
- 2 Поверхность контакта детали по рис 6 и 7 в кожухе теплоизоляции оцинковать
- 3 При монтаже теплоизоляции по данному чертежу выполнить только подключение кожуха аппарата
- 4 Общая масса узлов заземления аппарата при толщине изоляции до 150 мм - 2 кг

4.402-9 вып. 4

				4.402-9 вып. 4					
изм.	лист	н	док.	подпись	дата				
Синица	Волыбуев	2	1982			Заземление вертикаль- ных изолированных аппаратов, монтируемых на подвижных опорах.	лист	лист	лист
Нач. отд.	Сидоршин	2	1982				Р	10	1
Ст. инж.	Ершов	2	1982				г. 1982 г. 10		
Техник	Чумаков	2	1982				г. 1982 г. 10		

УЧН  
И  
Подпись



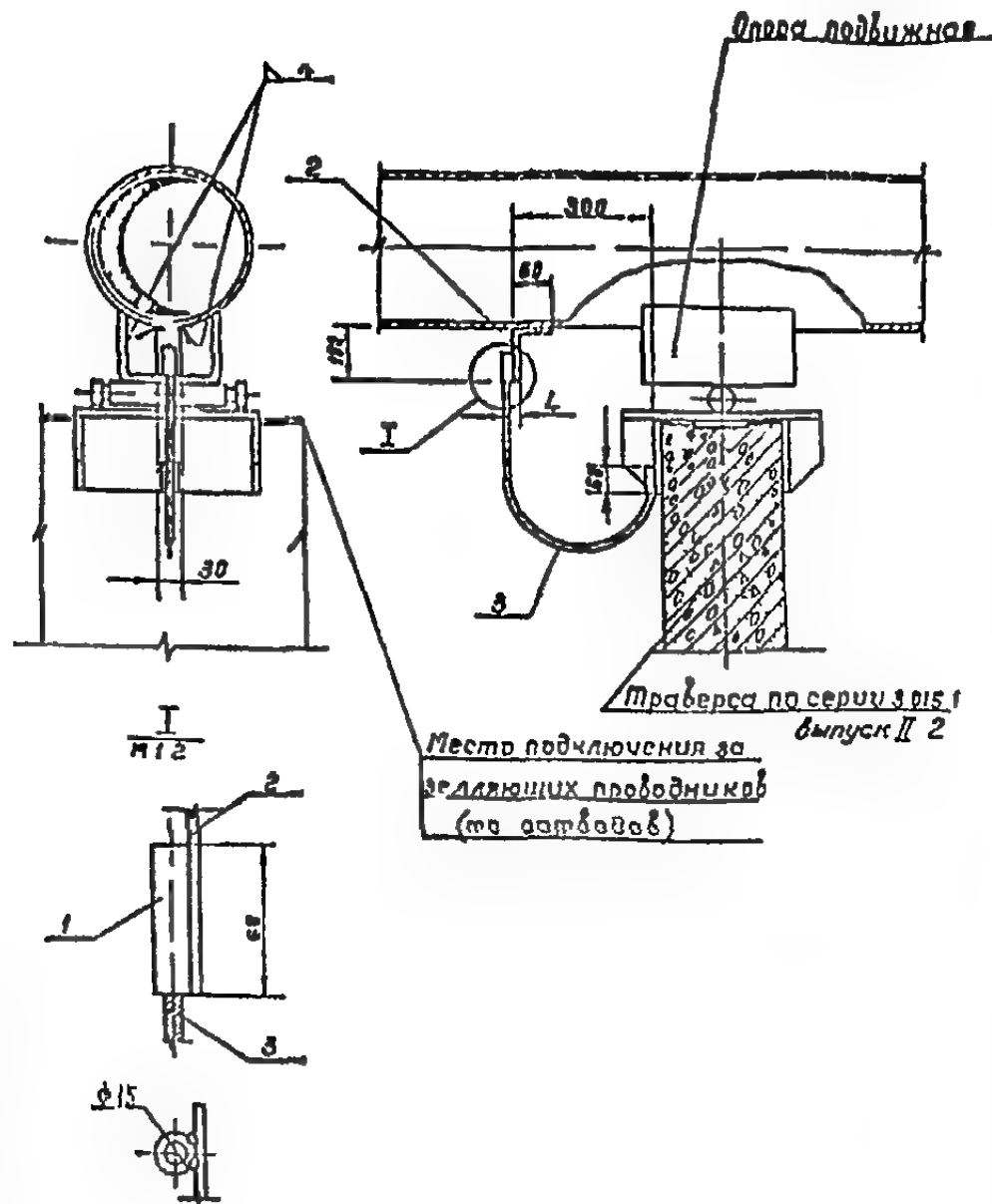
Толщина теплоизоляции	г	масса в кг	
	мм	на 1 м <sup>2</sup>	общая
до 40 мм	200	0 24	0 46
от 40 до 80 мм	250	0 29	0 50
от 80 до 150 мм	300	0 34	0 55
от 150 до 200 мм	350	0 39	0 60
от 200 до 250 мм	400	0 44	0 65

№	Обозначение	Наименование	Кол	Матса шт	Наименован и марка материала	Приме- чение
		<u>Детали</u>				
1		Накладка	1	0 02	Сталь 2	
2		Полоса заземления	1	0 02	Сталь 2	
		<u>Стандартные</u>				
		<u>изделия</u>				
3		Болт М16х22 ГОСТ 7798-78 *	2	0 016	Сталь 2	
4		Гайка М16 ГОСТ 5915-78 *	2	0 009	Сталь 2	

1. В качестве шунтирующей перемычки или шины для заземления расположенных рядом трубопроводов используется проводная закладная деталь траверсы.
2. Поверхность контакта деталей поз 1-2 с кожухом теплоизоляции оцинковать.
3. При монтаже теплоизоляции по данному чертежу выполнить только подключение кожуха теплоизоляции.
4. Опора трубопровода и расположение закладных деталей в траверсе показаны условно.
5. Общую массу узлов заземления трубопровода и кожуха теплоизоляции см таблицу 2.
6. При заземлении неизолированных трубопроводов узел I не предусматривать.

4.402-9 bwn.4

			4.402-9 вып. 4		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Гл. инж.	Волобуев				Заземление изолированных трубопроводов, кожухов теплоизоляцию и монтаж шунтирующих перемычек на неподвижных опорах.
Нач. отд.	Сидоршин				
Ст. инж.	Ершов				
Техник	Чумаков				
			Листов	Листов	Листов
			Р	И	1
			ГРЭСИПРОНЕФТЕХИМ г. Грозный		

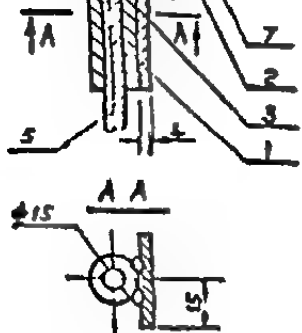


№	Обозначение	Наименование	Кол	Масса шт	Наименова- ние и марка материала	Приме- чание
		Детали				
1		Гильза	2	0 08	Ст 3 пс 2	
2		Полоса заземления	1	0 18		
3		Кемат 23 га II-я ВУЗ(У)				
		ГОСТ 2638 80	1	2 21		В 300 мм

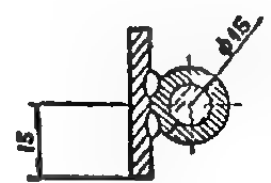
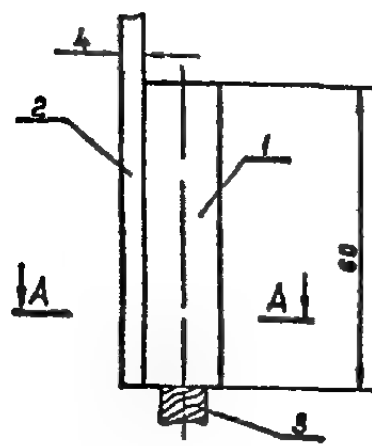
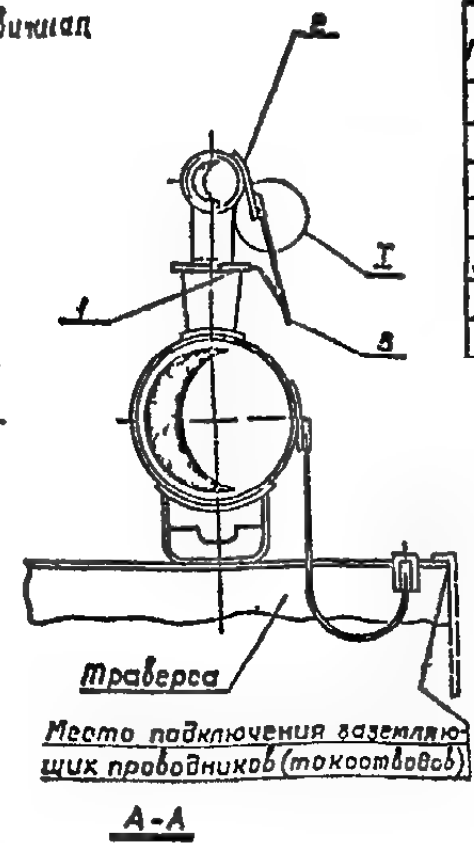
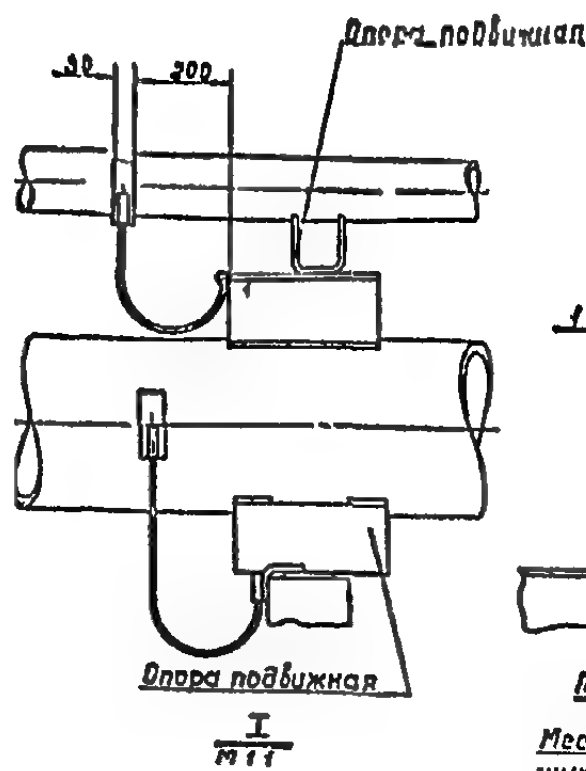
### Примечания

1. В качестве шунтирующей перемычки или шины для заземления расположенных рядом трубопроводов используется продольная закладная деталь траверсы.
2. Узлы заземления монтировать со стороны компенсатора.
3. Опора трубопровода и расположение закладных деталей в траверсе показаны условно. При другом типе опор и расположении закладных деталей, крепление тросика к траверсе производить по месту.
4. Общая масса узла заземления одного трубопровода - 0,48 кг.

4.402-9 вып 4				Лист	Лист	Лист
Умил Т Н док.ум	подпись	дата		Р	12	1
Инж. Волыбуев	3	11	1988	Газпромнефтехим г. Грозный		
Начальн. Сидоршин	1	11	1988			
Ст. инж. Ершов	1	11	1988			
Техник Чумаков	1	11	1988			



4.402-9 б.п. 4



№	Обозначение	Наименование	Кол	масса (шт)	Наименование и марка материала	Примечание
<b>Листов</b>						
1		Гильза	2	0.06	Ст 3 пс 2	
2		Полоса заземления	1	0.10	Ст 3 пс 2	Р-150мм
3		Лист 4.402-9-1-1-15317401	1	0.10		Р-100мм

Примечания.

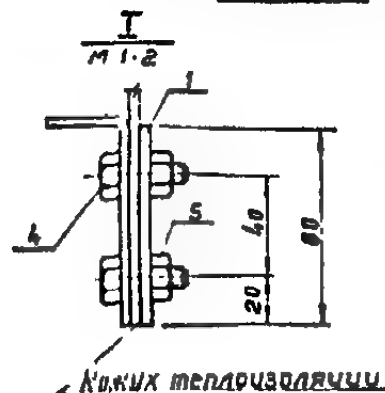
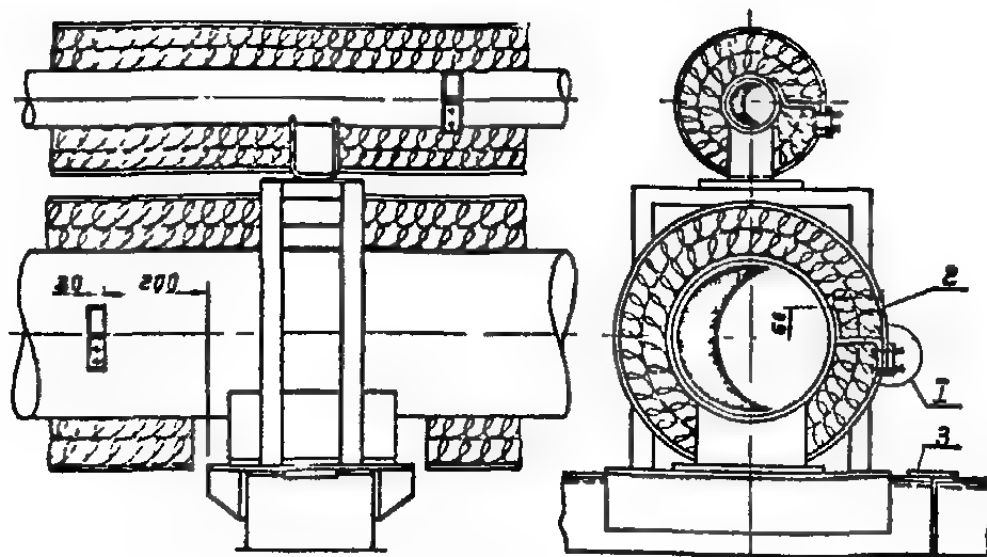
- В качестве шунтирующей перемычки или шины для заземления трубопроводов расположенных на опоре используется продольная закладная деталь траверсы
- Узлы заземления монтировать со стороны компрессора
- Общая масса узла заземления верхнего трубопровода 0.4кг
- Узел заземления нижнего трубопровода см лист 17

4.402-9 Вып.4

Изм	Лист	И др. м	подпись	дата	Заземление неизолированных трубопроводов и монтаж шунтирующих перемычек при укладке трубы на трубу на подвижных опорах	Лист	Лист	Итого
Глужко	Волобуев	2	22	22		Р	14	1
Начальник	Сидоршин	2	22	22		ГРОТИПРОЕСТХИМ г. Грозный		
Ст. инж.	Ершов	2	22	22				
Техник	Чумаков	2	22	22				

И.И.И.	В.В.В.	Д.Д.Д.	Д.Д.Д.	Заземление изолированных трубопроводов, кожухов теплоизоляции и монтаж шунтирующих перемычек при укладке трубопроводов на подвижных опорах.	Лист	15	1
Нач. в.о.	Сидоркин	И.И.	И.И.		ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧ. Г. Грозный		
Ст. инж.	Ершов	И.И.	И.И.				
Техник	Чумаков	И.И.	И.И.				





в. Масса узла заземления принята по верхнему пределу толщины теплоизоляции.

Таблица 2

Толщина теплоизоляции	г	Масса в кг	
мм	мм	Дет	Общая
до 40 мм	40	0 20	0 52
от 40 до 80 мм	40-80	0 24	0 56
от 80 до 150 мм	80-150	0 28	0 60
от 150 до 200 мм	150-200	0 32	0 64
от 200 до 260 мм	200-260	0 36	0 68

Таблица 1

№	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса 1 шт	Наименование и марка материала	Примечание
<b>Детали</b>						
1		Накладка	1	0 08	Ст3 пс 2	
2		Полоса заземления	1	1 шт.	Ст3 пс 2	
3		Накладка	2	0 034	Ст3 пс 2	Р-100
<b>Стандартные изделия</b>						
4		Болт М10х29 ГОСТ 7798-70*	2	0 018	Ст3 пс 2	
5		Гайка М10 ГОСТ 6315-70*	2	0 009	Ст3 пс 2	

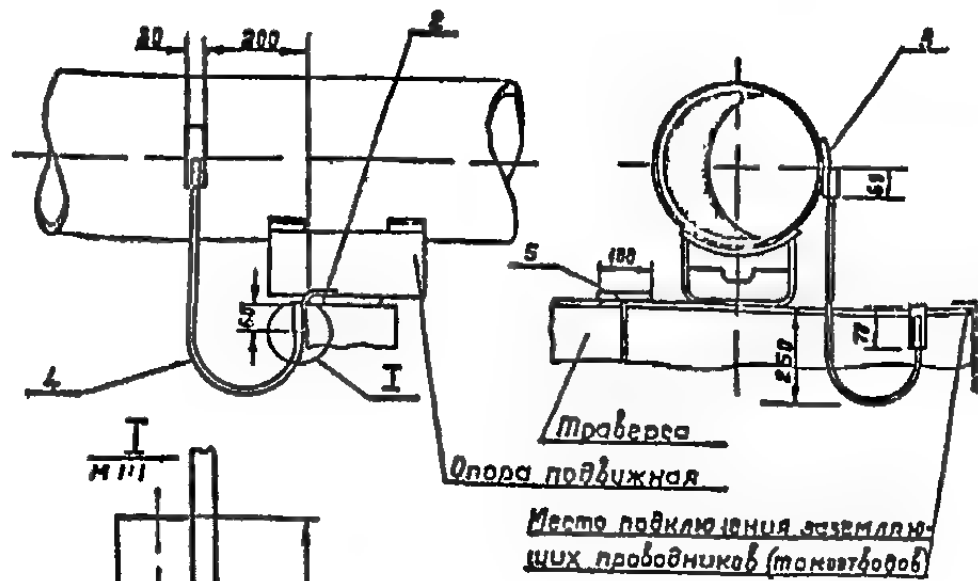
## Примечания:

1. В качестве шунтирующей перемычки или шины для заземления трубопроводов на опоре используется провальная закладная деталь траверсы.
2. При наличии в одной опоре двух траверс и более, последние соединить при помощи сварки стальной накладкой сечением 30х4 мм с двух сторон.
3. Поверхность контакта деталей 1-2 в кожухе теплоизоляции оцинковать.
4. Размер "С" принимается равным толщине теплоизоляции.
5. При монтаже теплоизоляции по данному чертежу, выполнить только подключение теплоизоляции.
6. При заземлении неизолированных трубопроводов узлы заземления (I) не предусматривать.
7. В таблице 2 приведена масса узла заземления только для одного трубопровода.

4402-9 вып. 4

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Литер.	Лист	Листов
Глинка	Волобуев	15.11.79	15.11.79	15.11.79	Р	16	1
Начальник	Сидоркин	15.11.79	15.11.79	15.11.79	Грозненский филиал		
Инженер	Ершов	15.11.79	15.11.79	15.11.79	Грозненский филиал		
Техник	Чумаков	15.11.79	15.11.79	15.11.79	Грозненский филиал		

Заземление изолированных трубопроводов, кожухов теплоизоляции и монтаж шунтирующих перемычек при укладке, труба на трубу на неподвижных опорах.



в Опора трубопровода и расположение закладных деталей в траверсе показаны условно  
 а. Общая масса узла заземления одного трубопровода 0,54 кг

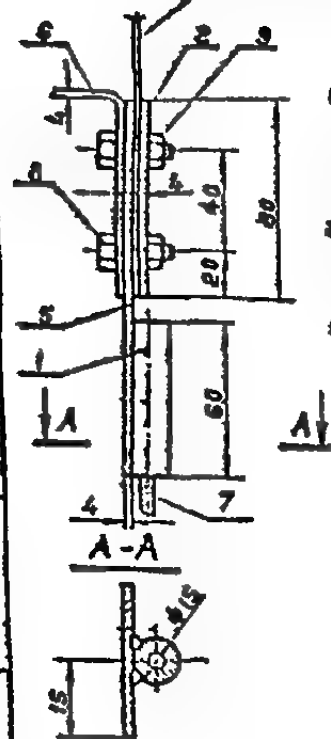
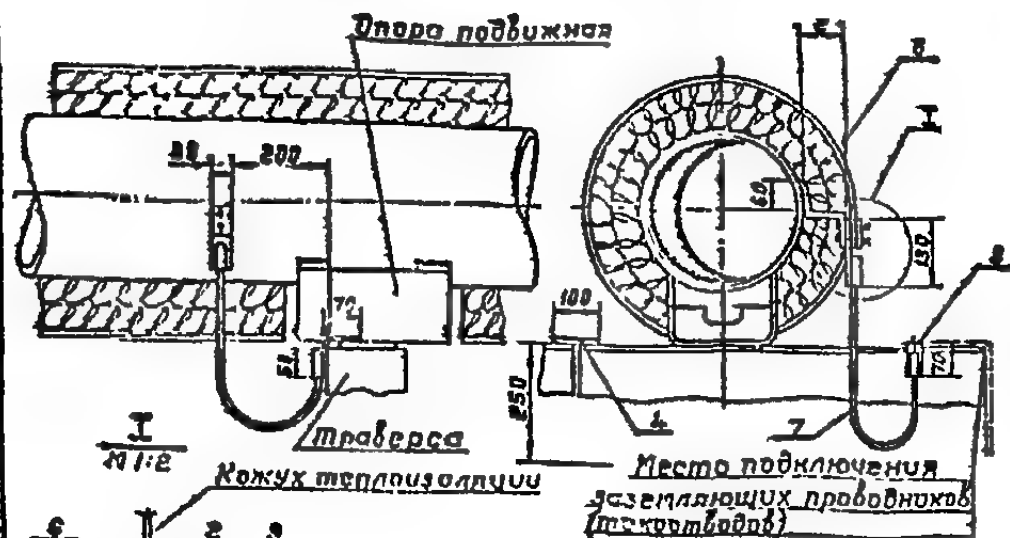
№	Обозначение	Наименование	Кол	масса шт.	Наименование и марка материала	Примечания
<b>Детали</b>						
1		Гильза	2	0,06	Ст 3 пс 2	
2		Накладка	1	0,12	Ст 3 пс 2	R=130 мм
3		Полоса заземления	1	0,12	Ст 3 пс 2	R=130 мм
4		Канат 8,3-ГН-2-1-242/140 ГОСТ 2688-80	1	0,13		R=800 мм
5		Накладка	2	0,03	Ст 3 пс 2	R=100 мм

Примечания:

1. В качестве шунтирующей перемычки или шины для заземления трубопроводов на опоре используется продольная закладная деталь траверсы
2. При наличии в одной опоре двух траверс и более последние соединить при помощи сварки стальной накладкой сечением 30x4 мм с 2х сторон.
3. Узлы заземления монтироваться со стороны компенсатора.
4. Неподвижный конец троса для заземления приварить к траверсе на расстоянии равном половине размера L между двумя параллельно проложенными трубопроводами.

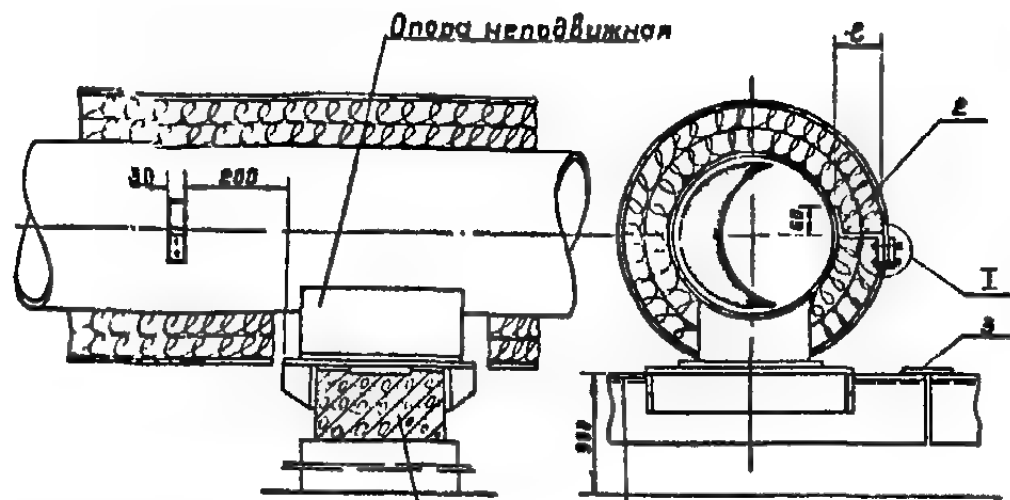
4.402-9 вып. 4

4.402-9 вып. 4								
Изм	Лист	И.И.И.	Подпись	Дата	Заземление кристаллизаторных трубопроводов и монтаж шунтирующих перемычек при низком прокладке на подвижных опорах.	Лист	Лист	Лист
Инж.пр.	Волобуев	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.		Р	17	1
Нач.отд.	Сидоркин	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.		Г. Грозный		
Ст.инж.	Ершов	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.				
Техник	Чумаков	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.				



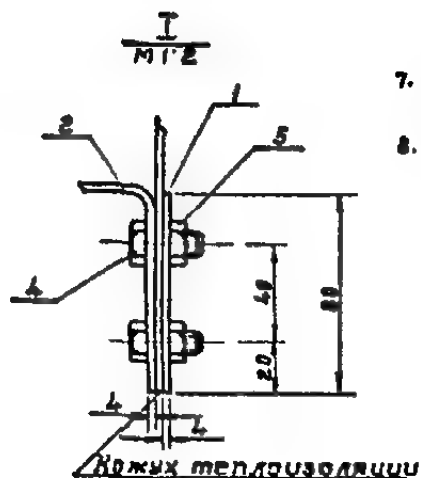
- а. Неподвижный конец троса для заземления при-  
варить к тросовому на расстоянии равном по-  
ловице размера  $b$  в свету между двумя парал-  
лельно расположенными трубопроводами.
- б. В таблице е приведенная масса узлов зазем-  
ления трубопроводов по верхнему пределу  
толщины теплоизоляции.
- в. Общую массу узла заземления одного  
трубопровода см. таблицу е.

3. В качестве шунтирующей перемычки или шины для заземления трубопровода на опоре используется проволочная закладная деталь траверсы.
4. При наличии в одной опоре двух траверс и более последние соединить при помощи сварки стальной накладкой сечением 30х4 мм. с 2-х сторон.
5. Поверхности контакта деталей лаг. см. ошкуривать.
6. Узлы заземления монтировать со стороны компенсатора.
7. Размер "Б" принимается равным толщине теплоизоляции.
8. При монтаже теплоизоляции по данному чертежу выполнять только подключения кожуха теплоизоляции.
9. Опора и расположение закладных деталей в траверсе показаны условно.



Траверса анкерной опоры

Место подключения заземляющих проводников (токопроводов)



7. Общую массу узла заземления одного трубопровода см. таблицу 2.  
8. В таблице 2 приведена масса для трубопроводов по верхнему пределу толщины теплоизоляции.

Таблица 2

Толщина теплоизоляции	ε мм	Масса в кг	
		Дет. поз. 2	Общая
до 40 мм	40	0 20	0 52
от 40 до 80 мм	40-80	0 24	0 56
от 80 до 150 мм	80-150	0 28	0 60
от 150 до 200 мм	150-200	0 30	0 64
от 200 до 260 мм	200-260	0 36	0 68

Таблица 1

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса шт	Наименование и марка материала	Примечание
		<u>Детали</u>				
1		Накладка	1	0 08	Ст3 пс2	
2		Полоса заземления	1	0 08	Ст3 пс2	
3		Накладка	2	0 08	Ст3 пс2	2-108
		<u>Стандартные изделия</u>				
4		Шпилька М10 ГОСТ 7798-70*	2	0 010	Ст3 пс2	
5		Гайка М10 ГОСТ 5815-70*	2	0 008	Ст3 пс2	

Примечания:

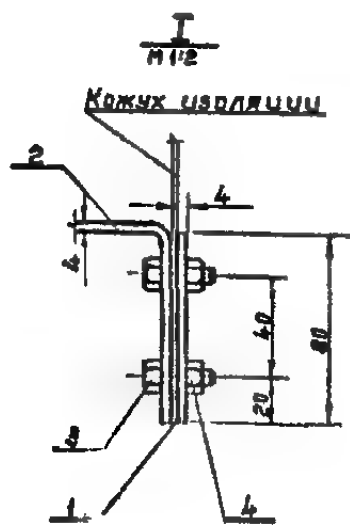
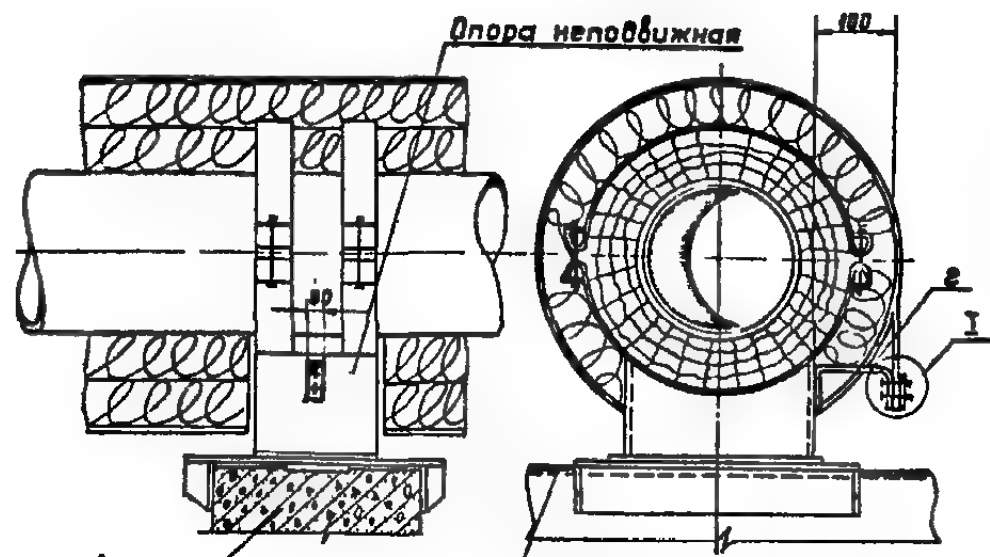
1. В качестве шунтирующей перемычки или шины для заземления трубопроводов на опоре используется продольная закладная деталь траверсы.
2. При наличии в одной опоре двух траверс и более последние соединить при помощи сварки стальной накладкой сечением 20х4 мм с 2-х сторон.
3. Поверхность контакта детали поз 1-2 с кожухом теплоизоляции оцинковать.
4. Размер "ε" принимается равным толщине теплоизоляции.
5. При монтаже теплоизоляции по данному чертежу выполнить только подключение кожуха теплоизоляции.
6. При заземлении неизолированных трубопроводов узел I не предусматривать.

4.402-9 вып.4

ИЗМ. Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Исполн.	Лист	Исполн.
Г. И. И.	В. И. И.	И. И. И.	И. И. И.	И. И. И.	И. И. И.	И. И. И.
Нач. отд.	Судор. инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.
Ст. инж.	Ершов	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.
Техник	Чумаков	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.

Заземление изолированных трубопроводов, кожухов теплоизоляции и монтаж шунтирующих перемычек при низком напряжении на неподвижных опорах

Исполн. Г. Грозный



4. При монтаже изоляции по данному чертежу выполнить только подключение кожуха изоляции
5. Общая масса узла заземления одного трубопровода 0,42 кг.

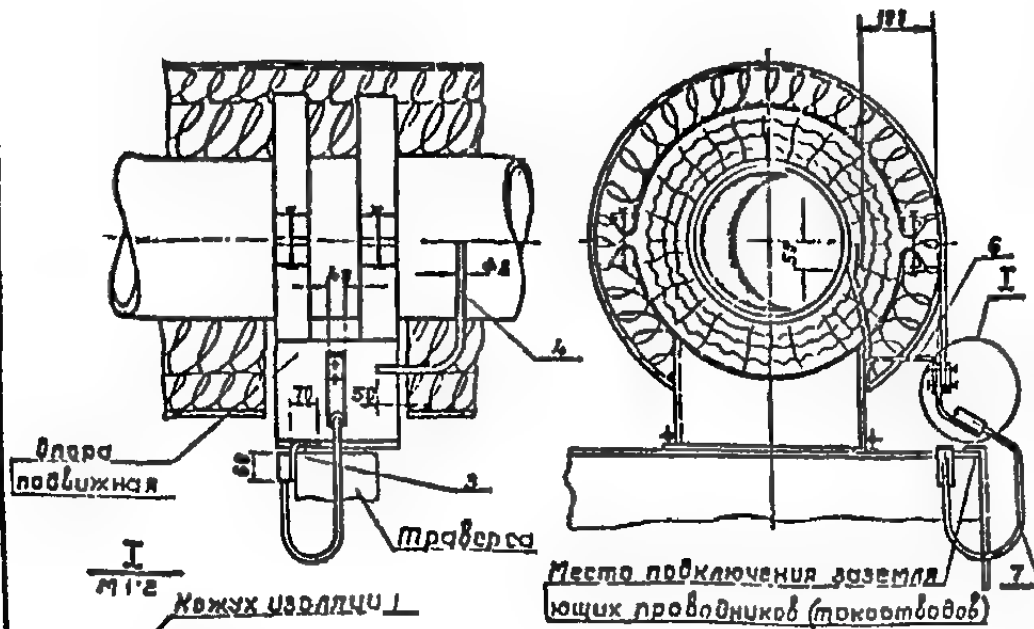
Место подключения заземляющих проводников (токоведущих)

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса шт	Наименование и марка материала	Примечания
<u>Детали</u>						
1		Накладка	1	0,08	Ст3 пс2	
2		Полоса заземления	1	0,28	Ст3 пс2	
<u>Изделия</u>						
3		Болт м16х20 ГОСТ 1738-70*	2	0,016	Ст3 пс2	
4		Гайка м16 ГОСТ 6315-70*	2	0,001	Ст3 пс2	

Примечания:

1. В качестве шунтирующей перемычки или шины для заземления трубопроводов на опоре используется продольная закладная деталь траверсы.
2. Поверхность контакта деталей поз 1-2 с кожухом изоляции оцинковать
3. Опора трубопровода и расположение закладных деталей в траверсе показаны условно

				4.402-9 вып.4			
изм. лист	№ докум	подпись	дата	Заземление трубопроводов с хлоробезопасителем и монтаж шунтирующих перемычек на неподвижных опорах	Итер	Лист	Листов
Ил инж.п.	Болдырев	<i>[Signature]</i>	17.8		Р	20	1
Нач. в.о.	Сидоршин	<i>[Signature]</i>	12.9		ГРОЗГАЗПРОМНЕФТЕХИМ г. Грозный		
Ст. инж.	Ершов	<i>[Signature]</i>	12.9				
Техник	Чумаков	<i>[Signature]</i>	12.9				

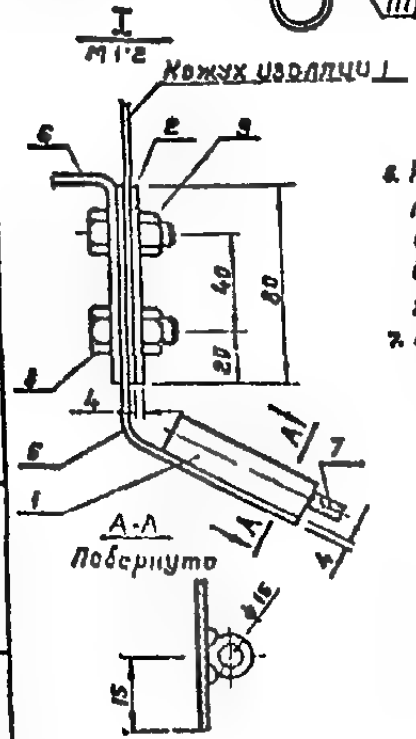


№	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса шт	Наименование и марка материала	Примечание
<u>Листов</u>						
1		Гильза	2	0.06	Ст3 пс2	
2		Накладка	1	0.08	Ст3 пс2	
3		Накладка	1	0.12	Ст3 пс2	
4		Пруток	1	0.18	Ст3 пс2	Ø=40
5		Планка	1	0.16	Ст3 пс2	
6		Полоса заземления	1	0.28	Ст3 пс2	
7		Гайка М10-ГОСТ 5915-70	2	0.10		Ø=80
<u>Стандартные изделия</u>						
8		Болт М10-ГОСТ 7790-70	2	0.05	Ст3 пс2	
9		Гайка М10-ГОСТ 5915-70	2	0.10	Ст3 пс2	

Примечания:

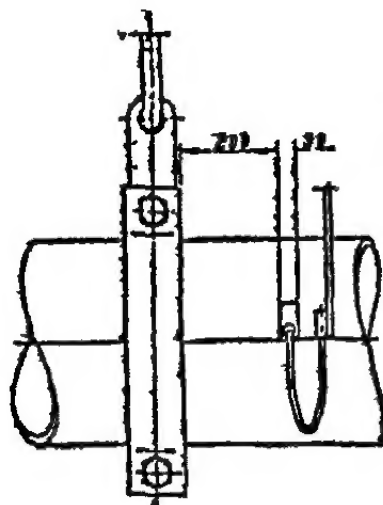
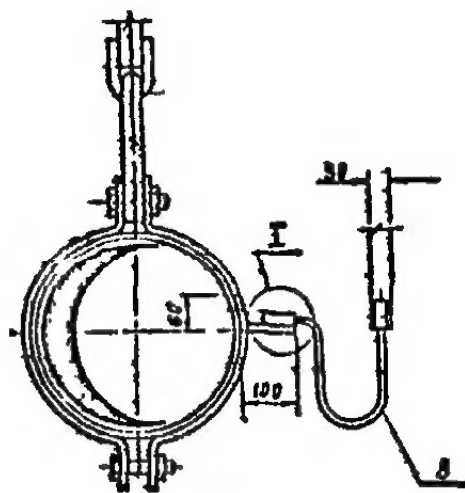
1. В качестве шунтирующей перемычки или шины для заземления трубопроводов на опоре используется продольная закладная деталь траверсы.
2. Поверхности контакта деталей поз. 5 и 6 оцинковать.
3. Узлы заземления монтировать со стороны компенсатора.
4. При монтаже изоляции по данному чертежу выполнить только подключения кожуха изоляции.
5. Опора трубопровода и расположение закладных деталей в траверсе показаны условно.

1. Неподвижный конец троса для заземления приварить к опоре на расстоянии равном половине размера в свету между параллельно проложенными трубопроводами.
2. Общая масса узла заземления одного трубопровода - 1.15 кг.



4.402-9 вып. 4

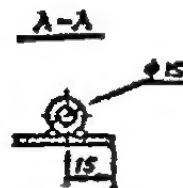
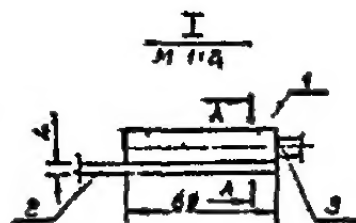
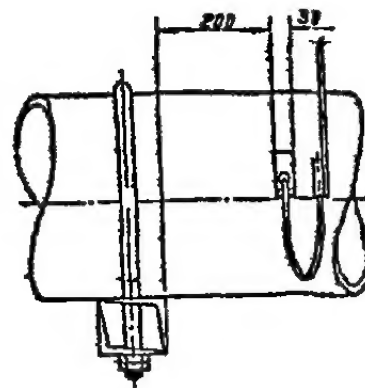
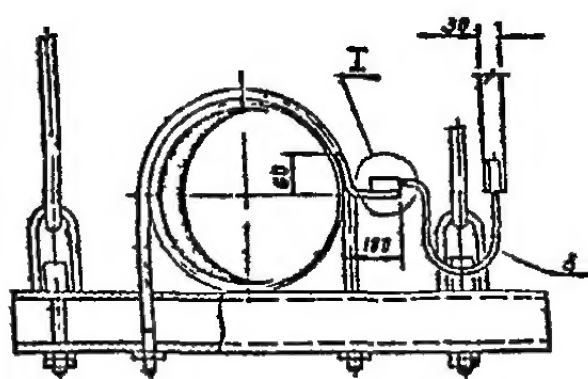
инж. пр.	Болобуев	подпись	дата	Заземление трубопроводов с компенсатором и монтаж шунтирующих перемычек на подвижных опорах.	лист	лист	лист
нач. отд.	Сибирский				Р	21	1
ст. инж.	Ершов				ГРЭС №1 им. Г. Трескина		
техник	Чумаков						



№	Обозначение	Наименование	Кол	Масса шт.	Наименование и марка материала	Примечание
		Детали				
1.		Гильза	2	0.05	Ст 3 пс 2	
2.		Полоса заземления	1	0.15	Ст 3 пс 2	
3.		Канал 3-14-В-А-012/10 ГОСТ 2681-80	1	0.12		2-500 мм

#### Примечания:

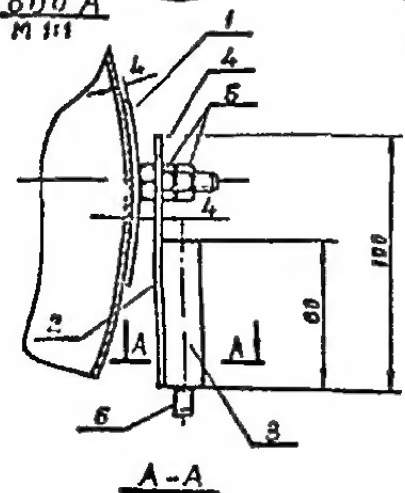
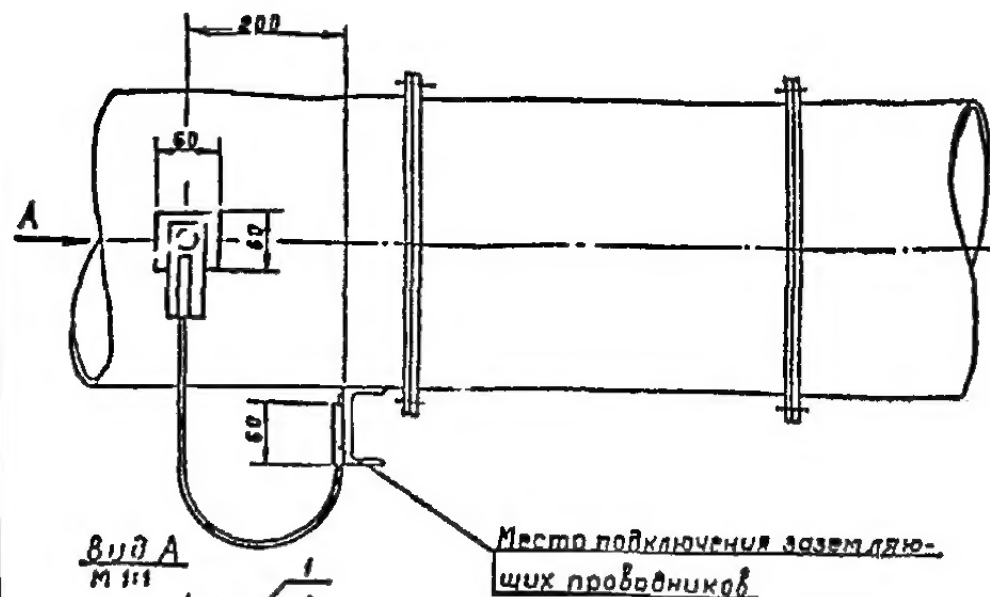
1. Узел заземления монтировать со стороны компенсатор.
2. Заземление и монтаж шунтирующих перемычек на трубопроводах, монтируемых на подвесных опорах других типов производить согласно данному чертежу.  
В качестве шунтирующей перемычки применить стальную полосу сечением не менее 30х4 мм.
3. Заземление кожухов теплоизоляцией изолированных трубопроводов выполнять согласно листу № 10.
4. Общая масса узла заземления одного трубопровода - 0.39 кг.



4402-9 Вып. 4				Заземление неизолированных трубопроводов на подвесных опорах.		
Изм.	Исполн.	Провер.	Дат.	Лист	Р	Лист
1	Волобеев	Евд.	19.4	1	Р	1
2	Сидорин	А.В.	11.8	2	Р	2
3	Ершов	А.В.	12.97	3	Р	3
4	Чумаков	А.В.	12.11	4	Р	4







4. Для заземления воздухопроводов использовать внутренний контур защитное заземления в помещениях.
5. Общая масса цзла - 0,43 кг.

Поз.	Обозначения	Наименования	Кол.	Масса шт	Наименование и марка материала	Примечания
<b>Детали</b>						
1		Накладка	1	0,04	Ст3 пс2	
2		Планка	1	0,08	Ст3 пс2	
3		Гильза	2	0,06	Ст3 пс2	
<b>Стандартные изделия</b>						
4		Болт М16х30-201 ГОСТ 7793-79	1	0,03	Ст3 пс2	
5		Гайки М16 ГОСТ 5915-79	2	0,03	Ст3 пс2	
6		Канат 6,3-ГА-Д-А-032 (140) ГОСТ 2688-80	1	0,13		2-200 м



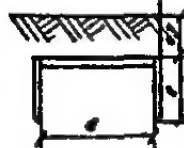
**Примечания:**

1. Накладку приварить к кожуху воздухопровода. Способ сварки выбирается в зависимости от толщины кожуха.
2. Воздуховод заземлить через каждые 40-60 м, но не менее чем в двух местах.
3. Узел заземления монтировать на расстоянии 50 мм от опоры воздухопровода.

Электроснабжение

4.402-9 вып.4			
Исполнитель	Слабобеев	Проверен	Слабобеев
Надзор	Овдовин	Проверен	Овдовин
Ст. инж.	Ершов	Проверен	Ершов
Техник	Чумаков	Проверен	Чумаков
Заземление воздухопроводов			
ГРЭСИПРОЕСТЕХИЛ			

Таблица № 2. Типовые конструкции заземлителей и значения их сопротивления растеканию тока промышленной частоты.  
(Приведены из "Инструкции по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений" СН 305-77).

№ п/п	Тип	Материалы	Значение сопротивления растекания тока промышленной частоты при различных удельных сопротив- лениях грунта в Ом,м				№ п/п	Тип	Материалы	Значение сопротивления растекания тока промышленной частоты при различных удельных сопротив- лениях грунта в Ом,м			
			50	100	500	1000				50	100	500	1000
I. Вертикальный отвертневой													
	Уголок 40x40x4 мм												
	ℓ = 2 м	19	38	190	380								
	ℓ = 3 м	14	28	140	280								
	Сталь круглая X = 10 + 20 мм												
	ℓ = 2 м	24	48	240	480								
	ℓ = 3 м	17	34	170	340								
ℓ = 5 м	14	28	140	280									
4. Горизонтальный трехлучевой													
	Полоса 4x40 мм												
	ℓ = 6 м	4,6	9	45	90								
	ℓ = 12 м	2,6	5,2	26	50								
	ℓ = 16 м	2	4	20	40								
ℓ = 20 м	1,7	3,4	17	34									
5. Комбинированный двухотвертневой													
	Уголок 40x40x4 мм												
	Полоса 4x40 мм												
	C = 3м; ℓ = 2,5 м	7	14	70	140								
	C = 3м; ℓ = 3 м	6	12	60	120								
	C = 6м; ℓ = 2,5 м	5,5	11	55	110								
	C = 6м; ℓ = 3 м	4,5	9,1	45	90								
3. Горизонтальный полосовой с вводом тока в середину	Круглая сталь X = 10+20 мм полоса 4x40 мм												
	C = 3м; ℓ = 2,5 м	7,5	15	75	150								
	C = 3м; ℓ = 3 м	6,8	14	70	140								
	C = 5м; ℓ = 2,5 м	6	12	60	120								
	C = 5м; ℓ = 3 м	5,5	11	55	110								
	C = 3м; ℓ = 5 м	5,5	11	55	110								
	C = 5м; ℓ = 5 м	4	8	40	80								
	ℓ = 5 м	9,5	19	95	190								
	ℓ = 10 м	5,85	12	60	120								
	ℓ = 12 м	5,4	11	54	110								
ℓ = 24 м	3,1	6,2	31	62									
ℓ = 32 м	не применяется		24	48									
ℓ = 40 м	не применяется		20	40									

4.402-9 в.м 4			
Изм. лист	№ докум	подпись	дата
1.4 изм. №	Валовуха	А.А.	1984
Изм. отд.	Сидорин	А.А.	1984
Ст. инж.	Гурьян	А.А.	1984
Техник	Чумаков	А.А.	1984
Таблица №2			
Лист	Лист	Лист	Лист
1	25	2	
ПРОЕКТИРОВАТЕЛИМ г. Грозный			